

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

PATRÍCIA FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NO SÍTIO SOCORRO NA CIDADE DE VÁRZEA ALEGRE - CE**

Juazeiro do Norte – CE
2019

PATRÍCIA FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NO SÍTIO SOCORRO NA CIDADE DE VÁRZEA ALEGRE - CE**

Artigo Científico apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Esp. Ihermes Augusto Arnes dos Santos

PATRÍCIA FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NO SÍTIO SOCORRO NA CIDADE DE VÁRZEA ALEGRE - CE**

Artigo Científico apresentado à Coordenação do
Curso de Graduação em Biomedicina do Centro
Universitário Doutor Leão Sampaio, em
cumprimento às exigências para a obtenção do
grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Esp. Ihermes Augusto Arnes dos
Santos

Data de aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Ihermes Augusto Arnes dos Santos (UNILEÃO)

Orientador

Prof. Esp. Maria Dayane Alves de Aquino (UNILEÃO)

Examinador 1

Prof. Esp. Lívia Maria Garcia Leandro (UNILEÃO)

Examinador 2

Juazeiro do Norte-CE
2019

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO LOCALIZADO NO SÍTIO SOCORRO NA CIDADE DE VÁRZEA ALEGRE – CE

Patrícia Ferreira de Souza¹, Ihermes Augusto Arnes dos Santos²

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade bacteriológica da água de um poço profundo no Sítio Socorro na cidade de Várzea Alegre -CE. A metodologia trata-se de uma pesquisa analítica, descritiva, com abordagem qualitativa. A coleta foi feita na saída da água do poço, na saída do reservatório e nas torneiras das casas, usando para assepsia dos mesmos etanol a 70%, onde utilizou-se um frasco de borosilicato esterilizado, no qual após a coleta adicionou-se o conteúdo de um flaconete contendo o substrato Fluorogênico e Cromogênico para 100 ml de amostra. A determinação dos coliformes totais foi realizada através do substrato ONPG que é hidrolisado pela enzima β -D galactosidase seguido da liberação do orto-nitrofenol (amarela) que acomete resultado positivo para coliformes totais após 24 horas de incubação a 37°C. A determinação de *Escherichia coli* é feita através do substrato MUG que é hidrolisado pela enzima β -glicuronidase, presente apenas em *Escherichia coli* com liberação da 4-metil-umbeliferona que apresenta fluorescência azul sob exposição à luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa há 37°C($\gamma=365\text{nm}$). Após as análises constatou-se que as águas provenientes do poço, reservatório e caixa d'água do sítio Socorro da cidade de Várzea Alegre-CE estão impróprias para o consumo humano de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira em vigor, pois verificou-se a presença de coliformes totais (100%) e *Escherichia coli* (43%) das amostras estudadas, sendo necessário um tratamento prévio antes do seu consumo.

Palavras-chave: Bioindicadores. Coliformes totais. *Escherichia coli*. Poço

ANALYSE BACTERIOLOGICAL OF WATER PROFUND WELL, LOCATED THE HELP SITE IN VARZEA ALEGRE TOWN -STATE OF CEARE

ABSTRACT

The work had as objective to evaluate the bacteriological quality of water profund well, the help site in Varzea Alegre town -state of ceare. The methodology is of an analytical and descriptive research with a qualitative approach. The collection was made from of water outlet well, in outlet reservoir and houses of taps, using ethanol at 70 percent to asepsis, where a sterilized borosilicate flask was used, in which after the collection was added the content of a flacet containing the Fluorogenic and Chromogenic substrate to 100 ml of the sample. The

¹Discente do curso de Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, (patriciaferreira-@outlook.com)

² Docente do Curso de Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, (ihermes@leaosampaio.edu.br)

determination of the total coliforms was realized through the ONPG substrate, that is hydrolyzed by the enzyme β -D galactosidase followed by the release of ortho-nitrophenol (yellow) that affects positive results for total coliforms after 24 hours of incubation at 37 ° C. The determination of *Escherichia coli* is done through the substrate MUG which is hydrolyzed by the enzyme β glucuronidase, present only in *Escherichia coli* with release of 4-methyl-umbelliferone exhibiting blue fluorescence under exposure to ultraviolet light within 24 hours after incubation in greenhouse at 37 ° C ($\gamma = 365\text{nm}$). After the analysis, it was verified that the water from of well, reservoir and water tank the help site in Varzea Alegre town -state of ceare are unfit for human consumption in accordance with the parameters established by the Brazilian legislation in current, because it was verified the presence of total coliforms (100 percent) and *Escherichia coli* (43 percent) of the studied samples, being necessary a previous treatment before its consumption.

Keyword: Bioindicators. *Escherichia coli*. Total coliforms. Well.

1 INTRODUÇÃO

A água é fundamental para manter a existência de vida na terra, mas ultimamente tem sofrido grande desvalorização, acentuando o uso de maneira irresponsável. Essa apatia com a vitalidade da água, associado ao aumento populacional, corrobora para aumentar os índices de escassez pelo mundo, e evidencia o problema iminente da crise hídrica (BACCI; PATACA, 2008).

A contaminação da água destinada ao consumo humano, acontece por diversos fatores, como a falta de saneamento básico, restos de dejetos que são despejados próximo á sua superfície, colaborando para insalubridade ambiental e propagação de doenças infecciosas ou parasitárias, em especial as de veiculação hídrica, que são doenças que podem ser transmitidas com maior facilidade e intensidade devido à falta de higiene (PAIVA; SOUZA, 2018).

Através da análise bacteriológica da água é plausível o reconhecimento de alguns microrganismos prejudiciais à saúde humana, como os coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. Essas bactérias são comuns de serem encontradas no trato intestinal de animais de sangue quente e dos homens. Sendo que identificadas na água de consumo, confirmam que a higiene desse reservatório pode estar comprometida (ROCHA et al., 2010).

Escherichia coli é uma bactéria bacilo Gram negativo, que faz parte da família Enterobacteriaceae, sendo a bactéria do subgrupo dos coliformes que está mais presente nas fezes (cerca de 95%), aparecendo com maior frequência na água por possuir uma sobrevivência parecida com a de patógenos mais comuns, já os coliformes totais são bastonetes Gram negativo, que possui uma capacidade de reprodução muito rápida em ambientes aquáticos (MARQUEZÍ; GALLO; DIAS, 2010).

Nas últimas décadas, tem-se reparado o avanço de múltiplas tecnologias referentes ao manuseio de recursos hídricos. Os poços profundos que são usadas no Semiárido brasileiro, são uma iniciativa aceitável diante do desastre causado pela seca nessa região, porém compreende-se que os riscos à saúde existem, seja por a ausência de água, seja pelo fornecimento de água de má qualidade devido a contaminação (VASCONCELOS, 2014).

Nos últimos tempos a região do Nordeste vem sofrendo com a carência de chuvas e aumento da temperatura devido ao seu clima semiárido. Devido a isto, surge a necessidade do uso de meios alternativos de armazenamentos de água para o consumo, destacando nesse quesito os poços por buscarem água do subsolo. Sabendo que água que abastecer a comunidade é oriunda de um poço profundo, o qual está exposto a vários contaminantes por se localizar próximo ao um córrego suscetível a poluição.

Dessa forma o objetivo desse trabalho é avaliar a qualidade bacteriológica da água do poço profundo no Sítio Socorro na cidade de Várzea Alegre- CE, buscando prevenir doenças de veiculação hídrica e obter água potável para a população.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 TIPO DE ESTUDO, LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA E LOCAL DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa analítica, descritiva, com abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada na saída de água do poço profundo, no reservatório e nas casas do Sítio Socorro, localizado na cidade de Várzea Alegre, município brasileiro do estado do Ceará, o qual localiza-se na Microrregião de Várzea Alegre, sendo um município da região centro-sul cearense. Sua população estima-se em 40.225 habitantes. As amostras foram analisadas no laboratório de microbiologia do Centro Universitário Leão Sampaio, localizado na cidade de Juazeiro do Norte – Ceará.

2.2 PONTOS AMOSTRAIS

Para atender os objetivos propostos, foi estudado um poço profundo, o reservatório que armazena a água pra ser distribuída pra população e 5 residências aleatórias, as coletas foram realizadas em triplicata durante os meses de agosto a setembro de 2019, com intervalos de 8 dias, para obter-se uma maior confiabilidade dos dados analíticos.

2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.3.1 Coleta e transporte da amostra

A coleta foi realizada na saída da água do poço, na saída do reservatório e nas torneiras das casas. Primeiro foi feita a higienização das mãos com água e sabão, logo após foi usado álcool para uma adequada assepsia. No local da coleta foi realizado assepsia da saída de água com hipoclorito e foi deixado a água fluir por 2 a 3 minutos para iniciar a coleta. Logo após foi coletado diretamente no frasco estéril um volume de 100 ml para realização das análises. Depois de coletada as amostras foram colocadas em caixa térmicas na temperatura de 4 a 10°C, e levadas ao laboratório.

2.4 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE

Foi adicionado o conteúdo de um flaconete contendo o substrato Fluorogênico e Cromogênico nos frascos contendo 100 ml de amostras e foram fechados, agitando-se vigorosamente, até que todos os grânulos sejam dissolvidos, incubando-se logo após em estufa a 37°C por 24 horas.

O procedimento empregou substratos hidrossolúveis por enzimas constitutivas dos microrganismos-alvo. A determinação dos coliformes totais é realizada através do substrato ONPG (orto-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo) que é hidrolisado pela enzima β -D galactosidase (presente em todas as bactérias do grupo coliformes), seguido da liberação do orto-nitrofenol (amarela) que acomete resultado positivo para coliformes totais após 24 horas de incubação a 37°C. a determinação de *Escherichia coli* é feita através do substrato MUG (4-metil-umbeliferil- β -D-glicuronídeo) que é hidrolisado pela enzima β -glicuronidase, presente apenas em *E. coli* com liberação da 4-metil-umbeliferona que apresenta fluorescência azul sob exposição à luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa há 37°C ($\lambda=365\text{nm}$) (AWWA, 1998).

Passado o período de incubação foram lidos contra luz normal e luz ultravioleta 3 a 6 W 365 nm. Aqueles que apresentaram cor amarelada indicaram a presença de coliformes totais (CT) sendo positivos para o mesmo e em seguida foram observados sob a luz UV e os que apresentaram fluorescência foram indicativos da presença de *Escherichia coli*.

2.5 TABULAÇÃO DE DADOS

Após as análises das amostras, os resultados foram tabulados no *Microsoft Excel*® 2010, e posteriormente agrupados em tabelas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise dos resultados da primeira coleta, utilizando um processo de incubação a 37°C por 24 horas, foi observado a presença de 100% de coliformes totais e 57% de *Escherichia coli* nas amostras coletadas, indicando assim a contaminação das mesmas.

Tabela 1: Resultados da análise bacteriológica da primeira coleta.

| Poço | COLIFORMES TOTAIS | <i>Escherichia coli</i> |
|--------------|-------------------|-------------------------|
| | Presente | Ausente |
| Reservatório | Presente | Presente |
| Casa 1 | Presente | Presente |
| Casa 2 | Presente | Presente |
| Casa 3 | Presente | Ausente |
| Casa 4 | Presente | Ausente |
| Casa 5 | Presente | Presente |

Fonte: Primária

De acordo com a portaria N° 2914/2011 do Ministério da saúde, a água é considerada própria para o consumo humano quando houver a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 ml de água analisada. Dessa forma, ao analisar a tabela 1, é possível observar que as sete amostras (100%) apresentaram coliformes totais, sendo quatro delas (57%) positivo para *Escherichia coli*, portanto, são consideradas impróprias para o consumo humano, uma vez que não atendem os padrões de potabilidade estabelecidos.

Zan et al. (2012) em seu estudo denominado Análise microbiológica de amostras de água de poços rasos localizados no município de Buritis, região do vale do Jamari, em sua análise microbiológica, relata a presença de coliformes totais em 100% das amostras, sendo 87% determinados para coliformes fecais, classificando essa água como inadequada a consumo,

onde a presença de coliformes nas amostras geralmente é decorrente da poluição de fezes humanas e animais, o que mostra coerência com os resultados do presente estudo.

Segundo Ratti et al. (2011) em seu trabalho intitulado, Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro zona sete, na cidade de Maringá-PR, o qual analisou 6 amostras de água utilizadas para consumo humano em diferentes pontos do bairro, revelou ausência em 100% das amostras analisadas para coliformes totais e fecais, demonstrando assim, coerência com a portaria 2914/2011 do Ministério da saúde, sendo está uma água apta ao consumo humano, estando em desacordo com o presente estudo.

Após realização da segunda análise, na qual foi seguido as mesmas etapas da primeira coleta, foi observado a presença de 100% de coliformes totais e 43% de *Escherichia coli*, diferindo assim da primeira análise.

Tabela 2: Resultados da análise bacteriológica da segunda coleta.

| Poço | COLIFORMES TOTAIS | <i>Escherichia coli</i> |
|--------------|-------------------|-------------------------|
| | Presente | Ausente |
| Reservatório | Presente | Presente |
| Casa 1 | Presente | Ausente |
| Casa 2 | Presente | Presente |
| Casa 3 | Presente | Ausente |
| Casa 4 | Presente | Ausente |
| Casa 5 | Presente | Presente |

Fonte: Primária

Estudos realizados por Blank; Vieira em (2014), sobre a caracterização físico-química e microbiológica de água de poços rasos do bairro três vendas, Pelotas-RS, realizado em três etapas, constatou a presença de coliformes totais e fecais em (86%) dos poços analisados, dados semelhantes foram obtidos nas amostras analisadas por Scapin; Rossi; Oro (2012), intitulado a análise da qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região extremo oeste de Santa Catarina, ao qual verificou (84%) de coliformes totais e fecais, apresentando indícios de contaminação, advinda da presença de fossas sépticas, bem como da defecação de animais em suas imediações. Assemelhando-se aos resultados do presente estudo. Santos (2013), em seu estudo intitulado análises microbiológicas e físico-químicas em águas

subterrâneas, analisou três poços, ao qual verificou ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 67% das amostras analisadas, sendo coesivo com a análises feita por Zerwes et al. (2015), o qual em seu trabalho, Análises da qualidade da água de poços artesianos do município de imigrante vale do Taquari (RS), verificou ausência de coliformes totais e fecais em 78% das amostras. Os resultados apresentados mostram que as águas dos poços estudados, estão apropriados para o consumo, resultados divergentes do presente estudo que constatou a presença desses contaminantes.

A ausência de *Escherichia coli* na casa 1, provavelmente é resultado de um tratamento prévio na caixa d'água, onde a proprietária após tomar conhecimentos dos resultados da primeira análise, relatou ter efetuado uma limpeza e posteriormente uma cloração da mesma. Fato este demonstrado por Silva; Pontes; Barbosa (2014), em seu estudo Sistema de Abastecimento de água do município de Catalão -GO: Avaliação da turbidez, Cloração e qualidade bacteriológica. Onde os mesmos fizeram a análises de 216 amostras de água quanto a turbidez, cloração e qualidade bacteriológica e obtiveram resultados satisfatórios das mesmas, evidenciado a correlação direta entre o cloro e a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*.

Após realização da terceira análise, na qual foi seguido as mesmas etapas das coletas anteriores, foi observado a presença de 100% de coliformes totais e 43% de *Escherichia coli*, diferindo assim da primeira análise e concordando com a segunda análise, onde os resultados estão demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 3: Resultados da análise bacteriológica da terceira coleta.

| Poço | COLIFORMES TOTAIS | <i>Escherichia coli</i> |
|--------------|-------------------|-------------------------|
| | Presente | Ausente |
| Reservatório | Presente | Presente |
| Casa 1 | Presente | Ausente |
| Casa 2 | Presente | Presente |
| Casa 3 | Presente | Ausente |
| Casa 4 | Presente | Ausente |
| Casa 5 | Presente | Presente |

Fonte: Primária

Os resultados obtidos nessa análise são semelhantes ao trabalho desenvolvido por Oliveira (2017), em seu trabalho intitulado Análise físico-química e microbiológica de águas de poços artesianos de uso independente do município de Timbiras-Maranhão, no qual, Oliveira encontrou a presença de 70% das amostras para coliformes totais havendo também a confirmação de 50% das amostras para *Escherichia coli* nas águas analisadas, onde o mesmo define que a presença de coliformes nas águas analisadas pode ser explicada pelas más condições de construção dos poços e pelas proximidades de fossas sépticas decorrente da poluição de fezes humanas.

Quando Moura et al. (2009), fizeram uma análise das águas dos poços artesianos do campus CAVG – UFPEL no Rio Grande do Sul, eles encontraram ausência de 100% das amostras analisadas para coliformes totais e fecais, onde os mesmos relata que a ausência da contaminação pode estar associada à características do solo, a profundidade do poço e ao desnível do terreno, diferindo assim dos resultados obtidos no presente estudo.

Segundo Brito et al. (2019), em seu estudo análise microbiológica da água de poços rasos do bairro Canaã em Rio Branco no Acre, verificou que a contaminação desses poços se dar, por uma infraestrutura inadequada para população, pela falta de orientação na realização da limpeza e pela falta de um monitoramento regular de agente epidemiologista, onde a maioria das vezes está água é consumida sem um tratamento adequado, o qual aumenta as chances da população desenvolver doenças por meio de veiculação hídrica.

4 CONCLUSÃO

A partir das análises pode-se concluir que, a água do poço profundo que abastece a comunidade do Sítio Socorro da cidade de Várzea Alegre- CE, não pode ser consumida sem um tratamento prévio, pois a mesma apresentou contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*. Essa contaminação provavelmente é devido á falta de higienização e descontaminação do poço e dos reservatórios, demonstrando que essas amostras de água apresentam-se em não conformidade com a portaria 2914/2011 do Ministério da saúde e portanto, são consideradas impróprias para o consumo humano.

Desse modo, faz-se necessário a adoção de medidas preventivas e um tratamento eficaz, como a cloração, fervura da água, a fim de evitar risco ao consumido, uma vez que a utilização da água com os padrões de potabilidade dentro do exigindo pela legislação brasileira em vigor, contribui para uma boa pratica de saúde pública.

REFERÊNCIAS

- AWWA. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. Washigton. 1998.
- BACCI, L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Dossiê água estudos avançados**, v. 22, n. 63. 2008.
- BARROS, N. G. F.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1. 2008.
- BLANK, D. E.; VIEIRA, J. G. Caracterização físico-química e microbiológica de água de poços rasos do bairro Três Vendas, Pelotas-RS. **VETOR-Revista de Ciências Exatas e Engenharias**, v. 24, n. 1. 2014.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2011.
- BRITO, I. et al. Análise microbiológica da água de poços rasos do bairro Canaã em Rio Branco, Acre, 2018. **DêCiência em Foco**, v. 3, n. 1. 2019.
- CAJAZEIRAS, C. C. A. **Qualidade e Uso das Águas Subterrâneas e a Relação com Doenças de Veiculação Hídrica, Região de Crajubar/CE**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2007.
- MARQUEZI, M. C.; GALLO, C. R.; DIAS, C. T. S. Comparação entre métodos para a análise de coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de água. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 3. 2010.
- MOURA, M. H. G. et al. Análise das águas dos poços artesanais do campus CAVG-UFPEL. **Livro de Resumos da 2ª Mostra de Trabalhos de Tecnologia Ambiental**, v. 10, n. 6. 2009.
- OLIVEIRA, M. M. Análise físico-química e microbiológica de águas de poços artesanais de uso independente do município de Timbiras-Maranhão. **Revista Virtual de Química**. 2017.
- PAIVA, R. F. P.; SOUZA, M. F. P. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1. 2018.
- RATTI, B. A. et al. Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro zona sete, na cidade de Maringá-PR. **Anais Eletrônico VII**, v. 8, n. 3. 2011.
- ROCHA, E. S. et al. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 34, n. 3. 2010.
- SANTOS, R. S. Saúde e qualidade da água: análises microbiológicas e físico-químicas em águas subterrâneas. **Revista Contexto & Saúde**, v. 13, n. 24-25. 2013.

SCAPIN, D.; ROSSI, M. E.; ORO, D. Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região do extremo oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 3. 2012.

SILVA, J. C.; PONTES, H. de P.; BARBOSA, G. J. Sistema de abastecimento de água do município de Catalão-GO: Avaliação da turbidez, cloração e qualidade bacteriológica. **Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo**, v. 73, n. 3. 2014.

VASCONCELOS, Mickaelon Belchior. Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura, 2014. In: **XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/ Serviço Geológico do Brasil, Fortaleza -Ce. 2014.

ZAN, R. A. et al. Análise microbiológica de amostras de água de poços rasos localizados no município de buritis, região do vale do jamari. **Rev. Elet. Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8. 2012.

ZERWES, C. M. et al. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3. 2015.